

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5448872号  
(P5448872)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

FO2M 59/44 (2006.01)

F 1

FO2M 59/44

P

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-10544 (P2010-10544)  
 (22) 出願日 平成22年1月21日 (2010.1.21)  
 (65) 公開番号 特開2010-236535 (P2010-236535A)  
 (43) 公開日 平成22年10月21日 (2010.10.21)  
 審査請求日 平成24年8月20日 (2012.8.20)  
 (31) 優先権主張番号 12/414, 151  
 (32) 優先日 平成21年3月30日 (2009.3.30)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 110000350  
 ポレール特許業務法人  
 (72) 発明者 フランク ハント  
 アメリカ合衆国 48324 ミシガン州  
 ウエストブルームフィールド ライラック  
 クコート 7564  
 (72) 発明者 ハーシャ バダリナラヤン  
 アメリカ合衆国 48188 ミシガン州  
 カントン ランズダウンロード 503  
 35

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】直噴内燃エンジンの燃料システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンブロックを有する直噴内燃エンジンの燃料システムに加わる機械的応力を低減する応力低減装置において、

前記エンジンブロックに取り付けられた第1燃料レール及び第2燃料レールと、前記エンジンブロックに運動した前記第1燃料レール及び第2燃料レールの運動を低減させる運動低減手段とを有し、前記運動低減手段は前記第1燃料レール及び第2燃料レールの少なくとも一部の周囲又は前記第1燃料レール及び第2燃料レールの一端に配置されたクランプを有し、前記クランプは前記第1燃料レール及び第2燃料レールに渡って延び、前記第1燃料レール及び第2燃料レールの周囲に堅固に固定され、前記クランプに弾性部材を介して設けられた運動質量を有することを特徴とする直噴内燃エンジンの応力低減装置。

## 【請求項 2】

請求項1において、前記弾性部材はバネを有することを特徴とする直噴内燃エンジンの応力低減装置。

## 【請求項 3】

エンジンブロックを有する直噴内燃エンジンの燃料システムに加わる機械的応力を低減する応力低減装置において、

前記エンジンブロックに取り付けられた第1燃料レール及び第2燃料レールと、前記エンジンブロックに運動した前記第1燃料レール及び第2燃料レールの運動を低減させる運動低減手段とを有し、前記運動低減手段は前記第1燃料レール及び第2燃料レールの少な

くとも一部の周囲又は前記第1燃料レール及び第2燃料レールの一端に配置されたクランプを有し、前記第1燃料レール及び第2燃料レールは細長く互いに並んで配置されており、且つ、前記クランプは前記第1燃料レール及び第2燃料レールの一端にそれぞれ嵌合する凹部を有する剛体からなることを特徴とする直噴内燃エンジンの応力低減装置。

#### 【請求項4】

請求項3において、前記第1燃料レール及び第2燃料レールの他端に渡って固定された第2のクランプを有することを特徴とする直噴内燃エンジンの応力低減装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

10

本発明は直噴内燃エンジンに関し、特に内燃室に燃料を供給する燃料システムの構成部品に加わる応力を低減する直噴内燃エンジンの燃料システムに関するものである。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

自動車産業において直噴内燃エンジンは一般的になりつつあるが、その大きな原因是直噴内燃エンジンの効率が高く燃費が良いことによる。直噴内燃エンジンは、エンジンプロック内において、内燃室に直接開口する穴に少なくとも1つの燃料噴射器が取り付けられている。燃料噴射器には高圧燃料レールが連結されており、エンジン制御装置の制御により高圧燃料レールが開かれると燃料を直噴内燃エンジン内へ直接噴射するようになっている。

20

##### 【0003】

直噴内燃エンジンでは上記のように燃料噴射器が内燃室へ直接開口しているため、燃料レールの燃料を比較的高い圧力で維持しなければならない。従って、通常はカム駆動ピストンポンプ等の加圧ポンプを使用して燃料レール内部を加圧する。

##### 【0004】

しかし、直噴内燃エンジンは燃料噴射器や加圧ポンプが高圧で振動するため、燃料システムの構成部品が互いに連動して運動するという欠点がある。このため燃料システムの構成部品へ応力が次々に伝わり、亀裂やその他の構成部品の不具合が生じる可能性がある。

##### 【0005】

従来、これら振動を防ぐために、例えば特許文献1に示すように、燃料噴射器をシリンドハウジングに所定締め付け荷重で取付けるという構成が知られている。

30

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0006】

##### 【特許文献1】特開2007-255417号公報

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0007】

しかし、特許文献1に示す構成によっても、発生する振動を十分に抑制することは困難であった。本発明は直噴燃料エンジンにおける燃料レールの運動を減らし、それによってそれら構成部品への機械的応力を低減する直噴内燃エンジンの燃料システムおよび応力低減装置を提供するものである。

40

##### 【課題を解決するための手段】

##### 【0008】

本発明では燃料システムにおける燃料レールの運動を減らすために幾つかの異なる構成を提案している。本発明の一実施例では、隣り合う燃料レールの両方にクランプを伸ばして固定している。それらのレールと共にクランプで固定することにより、燃料システムの他の構成部品に連動したレールの運動が低減される。また、燃料レールはクランプで堅固に固定してもよいが、エラストマー部材を用いて共に弾性的に固定してもよい。

##### 【0009】

50

本発明の別の実施例では、弾性部材を用いて運動質量を燃料レールに取り付けている。このため、運動質量の運動がレールのあらゆる運動に対抗し、よって燃料システムの作動中にレールの運動が効果的に打ち消される。

【0010】

本発明の更に別の実施例では、可塑性のある流体管で燃料レールを燃料噴射器に接続している。この可塑性のある流体管によって、燃料噴射器の運動に起因する燃料レールの運動を低減もしくは、完全に抑制している。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、少なくとも2つの燃料レールを有する直噴内燃エンジンにおいて、第1燃料レール及び第2燃料レールの一端に配置されたクランプに弾性部材を介して設けられた運動質量を有することにより、前記直噴内燃エンジンに連動した前記燃料レールの運動を低減することができる。

10

また、第1燃料レール及び第2燃料レールの一端に渡って固定され、第1燃料レール及び第2燃料レールの一端にそれぞれ嵌合する凹部を有する剛体からなるクランプにより、簡潔な構成で確実にクランプを燃料レールに固定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】直噴内燃エンジンの従来技術を示す斜視図である。

20

【図2】本発明の実施例1を示す部分断面図である。

【図3】図2の矢印3方向の矢視図である。

【図4】本発明の実施例2を示す部分断面図である。

【図5】図4の矢印5方向の矢視図である。

【図6】本発明の実施例3を示す部分断面図である。

【図7】図6の矢印7方向の矢視図である。

【図8】本発明の実施例4を示す部分断面図である。

【図9】図8の矢印9方向の矢視図である。

【図10】本発明の実施例5を示す部分断面図である。

【図11】図10の矢印12方向の分解部分平面図である。

【図12】図10の矢印12方向の矢視図である。

30

【図13】本発明の実施例6を示す部分断面図である。

【図14】図13の矢印14方向の矢視図である。

【図15】本発明の実施例7を示す部分断面図である。

【図16】図15の線16-16における断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1には従来技術の直噴内燃エンジン20の一部が示されている。エンジン20には複数のエンジン燃焼室24を有するエンジンブロック22があり、エンジン燃焼室24にはピストン(図示せず)が相互に取り付けられている。

【0014】

40

各燃焼室24には少なくとも1つの燃料噴射器26が設けられている。各燃料噴射器26は、エンジンブロック22内に設けられ、燃焼室24に開口する燃料噴射器穴28内に配置される。さらに各燃料噴射器26は、燃料レール室32を有する燃料レール30に流体的に連結されている。高圧燃料ポンプ(図示せず)によって加圧燃料が燃料レール室32に供給され、次々に燃料噴射器26に供給される。また、図1に示す燃料噴射器は、燃料レール30が互いに2つ並んで配置されたV型エンジン用の燃料噴射器である。

【0015】

一般的に燃料噴射器26は、燃料レール30に堅固に固定されている。燃料が噴射される度に燃料噴射器26が反動で燃焼室24から離れる方向に若干運動し、それによって、連関する燃料レール30が同方向に運動する。燃料レール30が上記のように運動すると

50

、燃料システムの構成部品に次々に機械的応力が加わる。上記の運動は連続的に反復して発生し実質的に振動が発生する。

【実施例 1】

【0016】

図2および図3には本発明の実施例1が示されている。エンジンブロックに連動した燃料レール30の運動を減らすために、V字形のクランプ40を各燃料レール30間に伸ばし、止め具42で各燃料レール30に取り付けている。クランプ40を燃料レール30に固定するには、どのような止め具42を用いてもよい。あるいは、クランプ40は溶接や類似の方法で燃料レール30に固定して取り付けてもよい。

【0017】

10

また、弾性部材46を用いて運動質量44をクランプ40に固定する。弾性部材46によって運動質量44がクランプ40と連動して運動し、従って燃料レール30と連動して運動する。弾性部材46はそれ自体弾性をもつゴム、プラスチック、バネ等を用いる。

【0018】

本発明において運動質量とは、運動する物体に取付けられて弾性部材を介して、運動する物体の運動速度や加速度を抑制する動的なおもりをいう。

【0019】

作動中の燃料噴射器26から燃料レール30に運動が伝わると、運動質量44が共に運動し、燃料レール30の運動が効果的に打ち消される。さらに、クランプ40は単体でも内燃エンジンの作動中に燃料レール30の運動を低減する。

20

【0020】

図2および図3には燃料レール30が2つ表示されているが、運動質量44はもちろん各燃料レール毎に使用してもよい。そのようなシステムでは、運動質量44によってエンジン作動中の各燃料レールの運動がより効果的に低減されまたは打ち消される。

【実施例 2】

【0021】

図4および図5には、本発明の実施例2が示されている。ここではクランプ50を両方の燃料レール30の周囲に伸ばし、各燃料レール30を共に固定して運動に対抗させている。クランプ50はどのような形状でもよいが、図示のクランプ50には上部クランプ52および下部クランプ54があり、それらを合わせて燃料レール30を取り囲むようにしている。これらの上部クランプ52および下部クランプ54は止め具56で共に固定されているが、止め具56はボルトとナットのような従来のいかなる止め具でもよい。

30

【0022】

実際上、クランプ50は燃料レール30を共に堅固に固定することによって燃料レール30の運動を減らし、またその運動で生じる燃料システムの構成部品への機械的応力を低減している。

【実施例 3】

【0023】

図6および図7には、本発明の実施例3が示されている。ここではバンド状クランプ60の一端62が、はんだ付けなどの従来方法で一方の燃料レール30に堅固に固定されている。更にバンド状クランプ60の他端64が他方の燃料レール30に止め具66で固定され、止め具66と燃料レール30の間にはエラストマー部材68が挟まれている。エラストマー部材68によって燃料レール30の運動や振動が抑制される。

40

【実施例 4】

【0024】

図8および図9には本発明の実施例4が図示されている。ここでは細長い管状のゴム等からなるエラストマー部材70を2つの燃料レール30の間に伸ばしている。止め具72でエラストマー部材70の一端を一方の燃料レール30に固定し、第2の止め具74でエラストマー部材70の他端を他方の燃料レール30に固定する。例えば、止め具72はエラストマー部材70を貫通するボルトで構成してもよく、第2の止め具74は止め具72

50

を螺合するナットで構成してもよい。また、止め具 72 は各燃料レール 30 に取り付けられたボルトトップ 76 を貫通している。

#### 【0025】

実際上、エラストマー部材 70 は図 9 の矢印 78 で示す横方向への燃料レール 30 の振動を抑制する。燃料レール 30 の互いに連動する相対運動を抑制することにより、エラストマー部材 70 は燃料レール 30 の運動を効果的に減らし、同じくその運動から生じる構成部品への応力を低減する。

#### 【実施例 5】

#### 【0026】

図 10 から図 12 には本発明の実施例 5 が示されている。ここでは剛体からなる上部クランプ 82 および下部クランプ 84 を有するクランプ 80 を用いて燃料レール 30 の運動を最小化している。上部クランプ 82 および下部クランプ 84 は、燃料レール 30 の端部 88 の一部に対応する形状の凹部 86 をそれぞれ有する。

#### 【0027】

したがって、図 10 および図 12 で良く分かるように、燃料レール 30 の端部 88 の周囲に上部クランプ 82 および下部クランプ 84 を配置した状態で、止め具 90 で燃料レール 30 の端部 88 の周囲に上部クランプ 82 および下部クランプ 84 を押し付けて、上部クランプ 82 および下部クランプ 84 を共に固定している。これにより、燃料レール 30 を共に堅固に固定して運動に対抗させ、よって燃料システムの構成部品への機械的応力を低減している。

#### 【実施例 6】

#### 【0028】

図 13 および図 14 には、本発明の実施例 6 が示されている。ここでは断面略 V 字型のクランプ 100 を両方の燃料レール 30 に延して固定している。クランプ 100 を燃料レール 30 に堅固に固定するには、止め具、はんだ、または同様のいかなる従来手段を用いてもよい。

#### 【0029】

エラストマー部材 102 はゴム、プラスチック等の可撓性材料で構成することが望ましく、クランプ 100 の上部に渡って配置される。そして、エラストマー部材 102 が運動質量 104 とクランプ 100 の間に挟まれるように、運動質量 104 が弾性部材 102 の範囲内に配置される。

#### 【0030】

エラストマー部材 102 によって、エンジンの作動中に運動質量 104 が燃料レール 30 に連動して若干運動する。運動質量 104 はその運動でレール 30 の運動を抑制し、構成部品への応力を低減している。

#### 【実施例 7】

#### 【0031】

図 15 および図 16 には、本発明の実施例 7 が示されている。ここでは可撓性をもつ流体管 110 を用いて、燃料噴射器 26 が燃料レール 30 に流体的に接続されている。流体管 110 は可撓性のベローズでもよいし、あるいは他の形状を用いてもよい。作動中、燃料噴射器 26 の燃料噴射に反応して燃料噴射器 26 が動いても、単に流体管 110 が曲がるに過ぎないため、燃料噴射器 26 の振動が燃料レール 30 から隔離される。これにより、燃料レール 30 の運動が皆無にはならないにせよ大きく低減され、燃料レール 30 の運動に起因する燃料システムの機械的応力が低減される。

#### 【0032】

また、図 15 および図 16 では燃料噴射器 26 は燃料レール 30 に堅固に接続されていないため、燃料噴射器 26 をエンジンブロック 22 に固定してその運動に対応させることが望ましい。燃料噴射器 26 をエンジンブロック 22 に固定するには様々な手段を利用するが、図 15 に示すように、固定部材 120 がエンジンブロック 22 の外側に外部ねじ部 125 によりネジ止めされており、さらに固定部材 120 には半径方向に内部に突出し

10

20

30

40

50

たりブ122がある。

【0033】

固定部材120は非金属材料で構成し、燃料噴射器26とエンジンブロック22の間の金属間接触をなくして雑音を抑制することが望ましい。燃料噴射器26をエンジンブロックの燃料噴射器穴28内に配置すると、固定部材120のリブ122が燃料噴射器26の固定部材溝124と一致するようになっている。固定部材のリブ122と固定部材溝124の共同作用によって固定部材120に連動した燃料噴射器26の回転またはねじれ等の運動が抑制される。

【0034】

固定部材120をエンジンブロックに固定させるため、燃料噴射器穴28は内部ネジ部126を外端に有する。よって、固定部材120をエンジンブロック22にネジ止めで固定することにより、燃料噴射器26を簡単かつ効率的に固定して、エンジンブロック22に連動した軸方向運動に対抗させている。

10

【0035】

あるいは、燃料噴射器26自体を非金属材料で構成してネジを設け、その燃料噴射器26に一体化された内部ネジ部126をエンジンブロック22に係合させることも可能である。

【0036】

以上により、本発明はエンジンブロックに連動した燃料レールの運動を低減し、または完全に抑制する装置を幾つか提供する。これにより直噴内燃エンジンの作動中に、エンジンブロックに連動した燃料レールの運動から生じる燃料システムの構成部品への応力が大幅に減少する。

20

【0037】

また、本発明の特許請求の範囲から逸脱することなく、本発明に関する数多くの改良がなされることは、発明が属する技術分野の当業者において明らかである。

【符号の説明】

【0038】

20：直噴内燃エンジン

26：燃料噴射器

28：燃料噴射器穴

30

44、104：運動質量

46：弾性部材

30：燃料レール

32：燃料室

40、50、80、100：クランプ

60：バンド状クランプ

70：エラストマー部材

110：流体管

120：固定部材

122：リブ

40

124：固定部材溝

125：外部ネジ部

126：内部ネジ部

【図1】

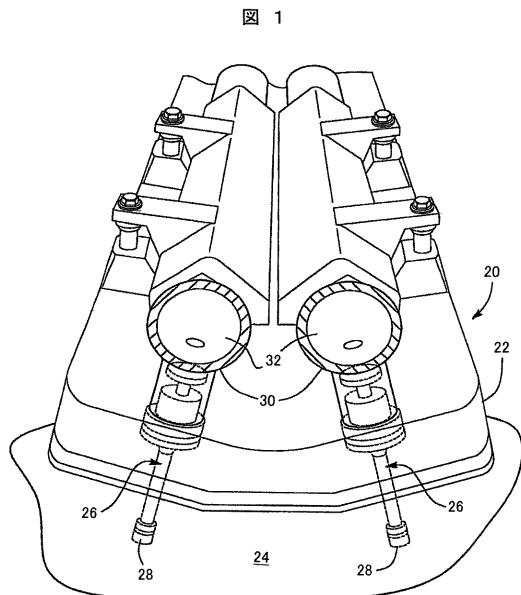


図 1

【図2】

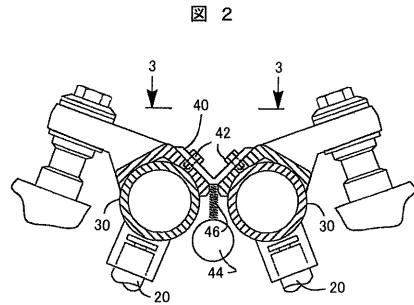
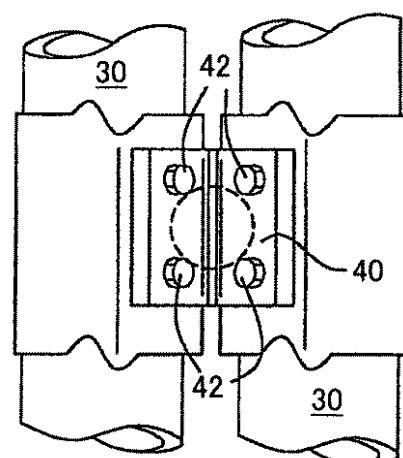


図 2

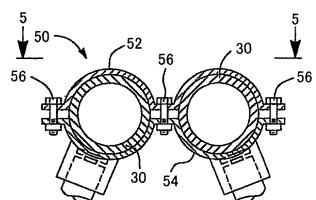
【図3】

図 3



【図4】

図 4

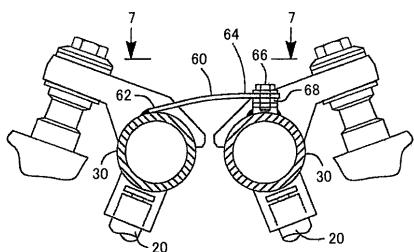


【図5】

図 5

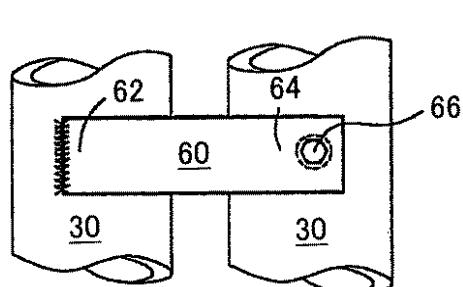
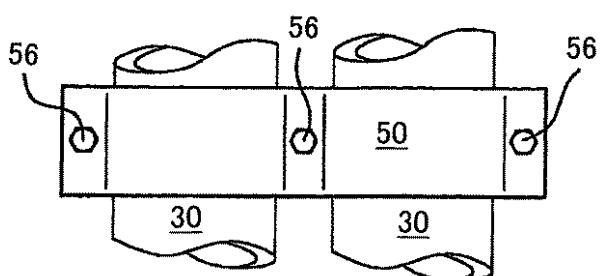
【図6】

図 6

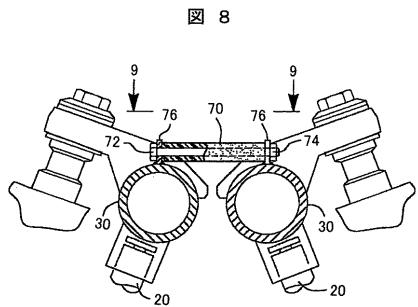


【図7】

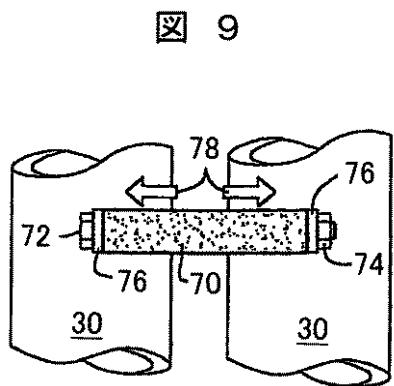
図 7



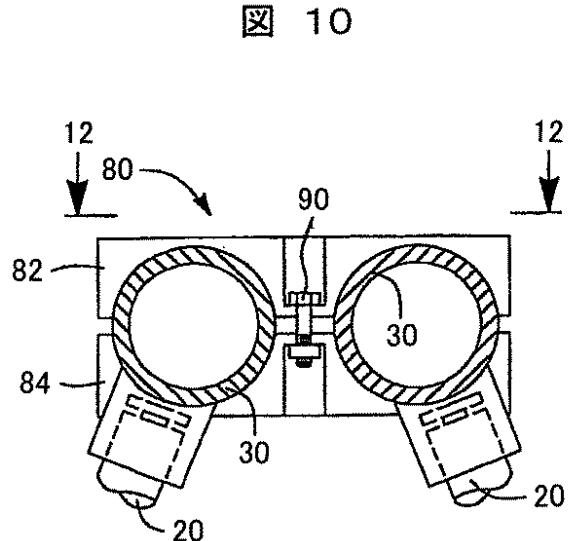
【図 8】



【図 9】

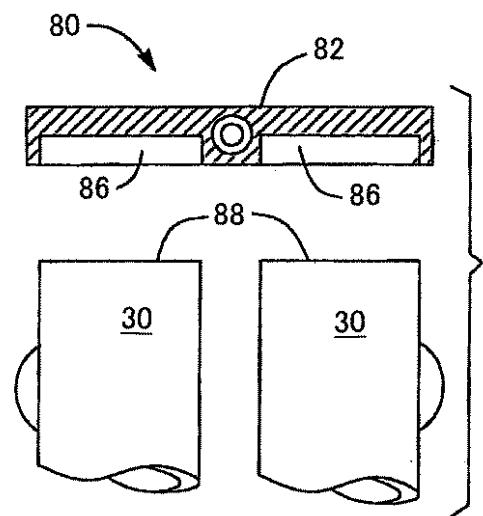


【図 10】



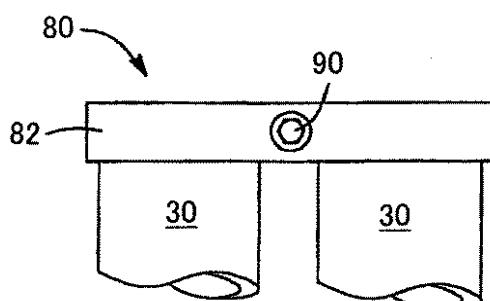
【図 11】

図 11



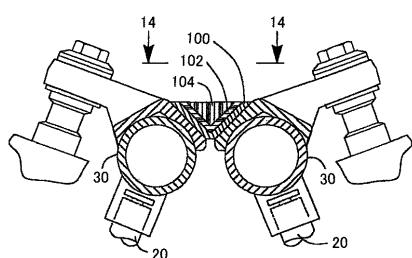
【図 12】

図 12



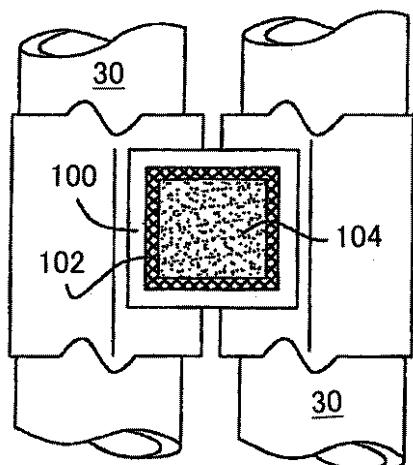
【図 13】

図 13



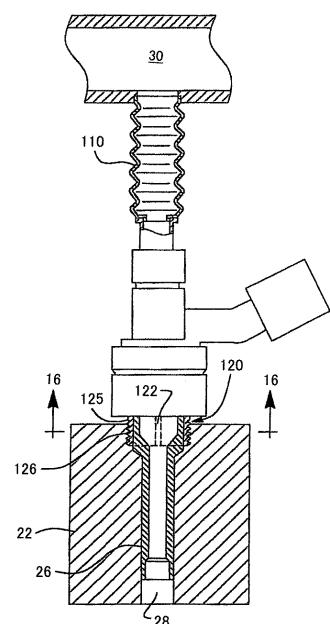
【図14】

図 14



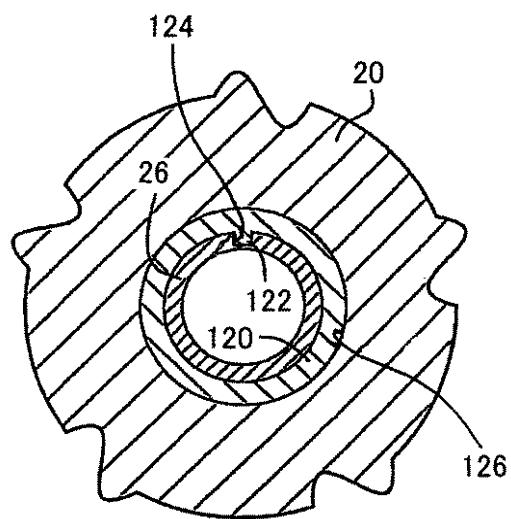
【図15】

図 15



【図16】

図 16



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉澤 尚志

アメリカ合衆国 48375 ミシガン州 ノバイ ナセットプレイス 42887

審査官 中村 一雄

(56)参考文献 特開2002-349385 (JP, A)

国際公開第2008/064970 (WO, A1)

特開2005-127195 (JP, A)

特表2005-510659 (JP, A)

特開2002-295337 (JP, A)

特開2002-130077 (JP, A)

実開平01-176750 (JP, U)

実開平01-088065 (JP, U)

実開昭63-115572 (JP, U)

実開昭60-034562 (JP, U)

実開昭51-146514 (JP, U)

特開2007-255417 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 59/44